

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): LIN, Hoang-Yan et al.

Application No.:

Group:

Filed: December 14, 2001

Examiner:

For: REAR PROJECTION SCREEN WITHOUT GHOST IMAGE ARTIFACT

LETTER

Assistant Commissioner for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

December 14, 2001
3313-0441P-SP

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Taiwan	90113124	05/31/01

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:

Joe McKinney Muncy
JOE MCKINNEY MUNCY

Reg. No. 32,334

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000
/ka

Case U.S. PTO
10/014514
12/14/01

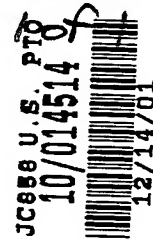
A-2
Priority
Paper
RMB
2/4/02



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

Dec 14, 2001
ESKB, LLP
1703)205-8000
3313-0441P



茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 05 月 31 日
Application Date

申請案號：090113124
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局長
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 7 月 11 日
Issue Date

發文字號：09011010079
Serial No.

申請日期：

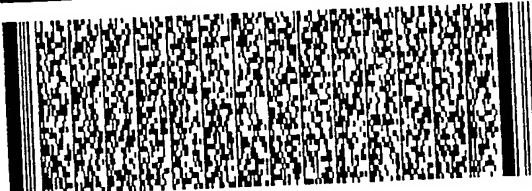
案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

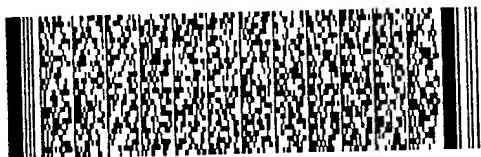
一、 發明名稱	中文	無鬼影之背投影顯示螢幕
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 林晃巖 2. 黎邦 3. 田萬頂
	姓名 (英文)	1. Hoang-Yan LIN 2. Pong LI 3. Wann-Diing TYAN
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國
	住、居所	1. 基隆市中正區德義里6鄰信二路305之4號 2. 台北縣土城市學府路一段68巷15號9樓 3. 嘉義市美源里新庄8之26號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	姓名 (名稱) (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹縣竹東鎮310中興路四段195號
	代表人 姓名 (中文)	1. 翁政義
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：無鬼影之背投影顯示螢幕)

一種無鬼影之背投影顯示螢幕，用以將含有影像之光源反射至顯示屏幕，並可有效消除鬼影現象；本發明係包含有反射鏡、視野鏡、散光板以及一位於視野鏡面對反射鏡一側之散光面，藉由散光面之散射以及減小視野鏡厚度，而可有效消除鬼影現象。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

【發明領域】

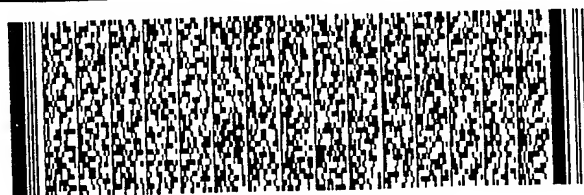
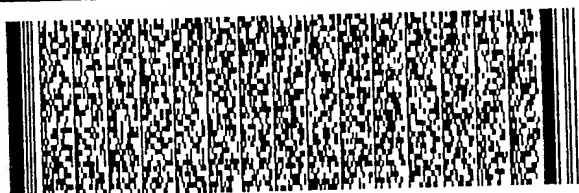
本發明係有關於一種背投影顯示螢幕，係應用於背投影顯示系統，特別是一種無鬼影之背投影顯示螢幕。

【發明背景】

背投影顯示螢幕是決定背投影顯示系統最終成像畫質的關鍵元件，背投影顯示系統譬如為背投影監視器 (rear projection monitor) 以及背投影電視 (rear projection TV) 等等。如「第 1 圖」所示，兩片式的背投影顯示螢幕已被廣泛應用於背投影顯示系統，這類兩片式螢幕其中之一是單純使用散光板 30 (diffusive plate) 或使用柱狀透鏡陣列 (lenticular lens) 配合散光板 30，其功能主要是以調制視角 (view angle) 與增益 (gain)；另外一片為視野鏡 (field lens) 可採用菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens)，其功能主要是使投影光束收斂，以控制投影畫面的均勻度 (uniformity)，再配合一反射鏡 10 (譬如為一摺疊反射面鏡 (folding mirror)，以下僅以此為例子作說明)，用以反射光源 70 至菲涅耳透鏡 20。

入射光源 70 藉由反射鏡 10 反射再由菲涅耳透鏡 20 向外投影影像 71，但是，菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 畢竟不是理想的透鏡，因而會造成投影影像的缺陷，這些缺陷被稱為鬼影 (Ghost image artifacts)。而形成鬼影的原因有：

1. 第一類鬼影 72 源於菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 前後兩面間的多重內部反射 (multiple internal

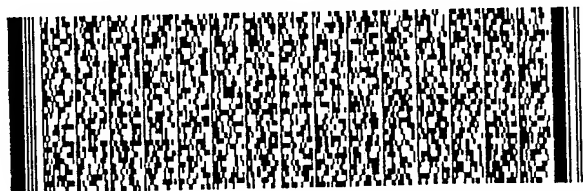


五、發明說明 (2)

reflection), 所造成的是主影像旁 (也就是投影影像 7.1) 的多重鬼影; 這類鬼影當菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 焦距愈短時愈明顯; 如果我們仔細觀察背投影顯示屏幕可以發現此類鬼影, 尤其當我們以圖案產生器 (pattern generator) 產生特殊圖案時更容易觀察到。

2. 第二類鬼影 73 源於菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 之後平面 (也就是接收反射鏡 10 反射之光線的一面) 與反射面鏡 10 之間的反射, 會造成平移且偏斜的鬼影, 通常是位於顯示屏幕上半部的影像, 經由上述反射會造成鬼影。
3. 第三類鬼影 74 源於菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 前面之鏡 (lens) 面 21 (或稱為作動 (active) 面) 與反射鏡 10 之間的反射, 由於經由菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 前面之鏡面 21 反射, 故造成扭曲的鬼影, 通常位於顯示屏幕的下半部。且第二類鬼影 73 與第三類鬼影 74 在緊緻 (compact) 組裝的背投影監視器 (rear projection monitor) 較明顯, 在背投影電視 (rear projection TV) 則不易發現。

針對第一類鬼影 72, 在 Wang, Y.-F., Masuda, M., Nishiguchi, T., and Akiyama, H., Optimizing the cutting processes of mold Dies to improve the optical characteristics of Fresnel screens (JSME International Journal, series C, Vol. 41, pp.



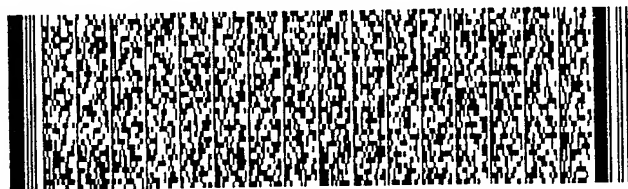
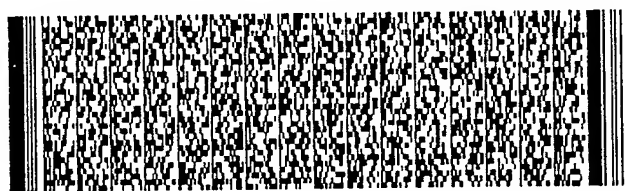
五、發明說明 (3)

938-946, 1998) 論文中，有相關探討，為了維持菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 的鏡面 21 (作動面) 的準直功能，只得在菲涅耳透鏡 20 (Fresnel lens) 的非鏡 (non-lens) 面 22 (或 passive 面) 作粗糙化加工，請參閱「第 2 圖」，也就是於菲涅耳透鏡 20 的模仁 27 作粗糙化 (譬如利用刀具 50 於相對於非鏡面 22 的位置切割成粗糙面 23)，由於這種加工是在模仁 27 階段加工，精確度須控制相當高，且成本較高。也有人建議將非鏡 (non-lens) 面 22 (或 passive 面) 作染黑處理 24 (見第 3 圖)，但是實際上實現有所困難。若將菲涅耳透鏡 20 後面的面作成抗反射表面 (圖中未示)，理論上也可將第一類鬼影 72、第二類鬼影 73 以及第三類鬼影 74 削減，但是對於大面積的顯示屏幕，製作抗反射表面不僅成本高，而且有技術上的困難。

當然也有一些犧牲某些特性的解決方式，例如：使用長焦距的菲涅耳透鏡 20'，可使第一類鬼影 72 削減 (見第 4 圖)，投影影像 71' 會向上偏移，第一類鬼影 72' 也會向投影影像 71' 平移，而削減第一類鬼影 72，但是卻會使得畫面均勻度變差。且根據幾何光學的模擬可知，第一類鬼影 72、第二類鬼影 73 以及第三類鬼影 74 無法藉由菲涅耳透鏡 20 的設計或是顯示屏幕與反射鏡 10 的相對位置來消除。以上提及的方法不是成本高，就是難以實現。

【發明之目的及概述】

本發明乃為解決上述問題而提供一種無鬼影之背投影顯示螢幕，可適當消除或削減鬼影，卻不至於使螢幕的特



五、發明說明 (4)

性變差太多，且相當容易實現。

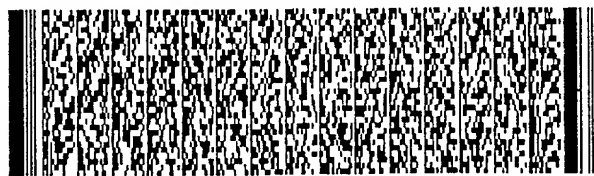
根據本發明所揭露的無鬼影之背投影顯示螢幕，用以將含有影像之光源由反光鏡反射而投影至顯示屏幕，其包含有一視野鏡、一散光板以及一散光面；視野鏡位於反光鏡的反射光路徑用以接收反光鏡反射之光源，並使光源收斂後自出射面透出，散光板位於該視野鏡之出射光路徑，用以顯示光源內含的影像並且調制光源之視角與增益。而散光面位於視野鏡面向反光鏡的入射面處，可將自散光面反射至反射鏡再重複反射至散射面之光束以及自視野鏡多重內部反射回散光面之光束加以散射，配合其中視野鏡之厚度減小，可使得自視野鏡內部重複反射之光束可與原光束重疊，而可有效消除或削減鬼影現象，且相當容易實現。

為使對本發明的目的、構造特徵及其功能有進一步的了解，茲配合圖示詳細說明如下：

【實施例詳細說明】

根據本發明所揭露的無鬼影之背投影顯示螢幕係包含有一視野鏡（譬如為一菲涅耳透鏡 20）、一散光板 30（或使用柱狀透鏡陣列配合散光板 30）以及一散光面 40，請參閱「第 6 圖」，用以將含有影像之光源由反光鏡 10 反射而投影至顯示屏幕，且其中散光面 40 位於菲涅耳透鏡 20 面向反光鏡 10 的入射面處。

消除第一類鬼影 72 的方法可利用菲涅耳透鏡 20 厚度變薄而降低鬼影現象，如「第 5 圖」所示。當厚度由厚度 t 變



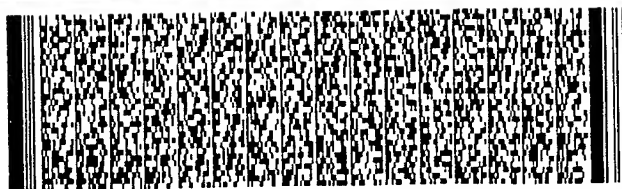
五、發明說明 (5)

成厚度 t' 時，投影影像 71 與第一類鬼影 72 間的距離 d 幾乎線性正比的改變成距離 d' ，且當菲涅耳透鏡 20 之厚度降至 0.5mm 以下時，第一類鬼影 72 與投影影像 71 幾乎重疊在一起而分辨不出鬼影現象，如此可有效消除第一類鬼影 72，換句話說，也就是消除源於菲涅耳透鏡 20 前後兩面間的多重內部反射，所造成的多重鬼影現象。

另一方面，利用散光面 40 (diffuser) 可消除第二類鬼影 73、第三類鬼影 74，散光面 40 位於菲涅耳透鏡 20 平光面之部份 (也就是面向反光鏡 10 的入射面處)，請參閱「第 6 圖」。因為散光面 40 具有散射作用，可散射從菲涅耳透鏡 20 的透鏡面反射回來的光束 77 及散光面 40 反射到反光鏡回來的光束 78，故可消除鬼影現象。但散光面的散射效果不能太強，否則將降低螢幕的解析度。

應用此方法的另一優點是可降低光斑現象 (speckle)，因為此散光面 40 與螢幕的散光板 30，形成雙重散射，可消除光斑現象，這種雙重散射消除光斑的原理，在 Goldenberg, J.F.; Huang Q., and Shimizu, J.A. Rear projection screen. Proc.SPIE Vol. 3013, 1997 論文中有所討論。

而散光面 40 可為擴散紋路或是霧面等具有散射效果的面。以擴散紋路為例，首先可將擴散紋路記錄在一金屬版表面上作為模具，而再利用射出成形、平壓成形、AB 膠成形或紫外線固化 (UV curing) 成形方法，把金屬版的擴散紋路轉錄在不同的塑膠材料上。而散光面 40 之散射效果



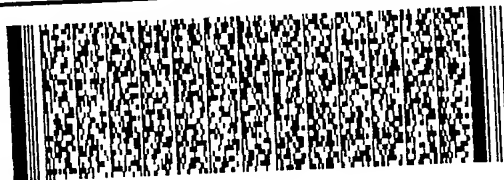
五、發明說明 (6)

的定義，根據光機的規格有一密切的關係；如若投影系統跟螢幕之距離短時，則需散射效果比較強的散光面 40；如若投影系統跟螢幕之距離長時，則需要散射效果比較弱的散光面 40。

【達成之功效】

本發明係利用減小菲涅耳透鏡的厚度，使第一類鬼影與投影影像重疊，而消除第一類鬼影的現象；再配合菲涅耳透鏡接收反射鏡光源一面的散光面，具有散射的效果，可將菲涅耳透鏡內部重複反射至散光面的光束以及自散光面反射至反光鏡，再重複反射至散光面的光束加以散射，而可消除第二類以及第三類鬼影，且散光面配合散光板可消除光斑現象。如此，可適當消除或削減鬼影，卻不至於使螢幕的特性變差太多，且相當容易實現。

以上所述者，僅為本發明其中的較佳實施例而已，並非用來限定本發明的實施範圍；即凡依本發明申請專利範圍所作的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。

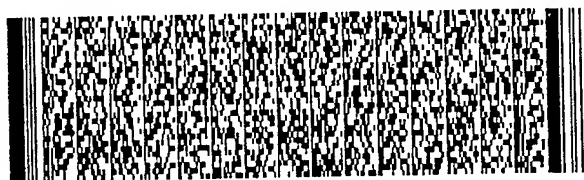


圖式簡單說明

- 第 1 圖為習知背投影顯示螢幕及其鬼影產生之示意圖；
第 2 圖為習知被投影顯示螢幕之視野鏡的粗糙化加工示意圖；
第 3 圖為習知被投影顯示螢幕之視野鏡的染黑處理示意圖；
第 4 圖為習知使用長焦距的菲涅耳鏡改善鬼影現象之光路示意圖；
第 5 圖為本發明減小視野鏡厚度之光路示意圖；以及
第 6 圖為本發明散光面之光路示意圖。

【圖式符號說明】

1 0	反 射 鏡
2 0	菲 涅 耳 透 鏡
2 0 ' ,	長 焦 聚 菲 涅 耳 透 鏡
2 1	鏡 面
2 2	非 鏡 面
2 3	粗 糙 面
2 4	染 黑 處 理
2 7	模 仁
3 0	散 光 板
4 0	散 光 面
5 0	刀 具
7 0	入 射 光 源
7 1 、 7 1 ' ,	投 影 影 像
7 2 、 7 2 ' ,	第 一 類 鬼 影



圖式簡單說明

7 3

第 二 類 鬼 影

7 4

第 三 類 鬼 影

7 7 、 7 8

光 束

t 、 t '

厚 度

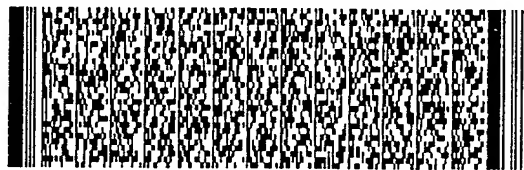
d 、 d '

距 離



六、申請專利範圍

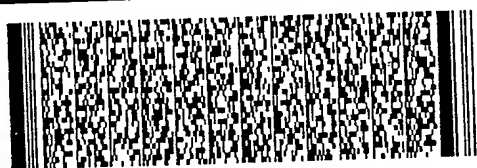
1. 一種無鬼影之背投影顯示螢幕，用以將含有影像之光源由一反光鏡反射而投影至一顯示屏幕，其包含有：
一視野鏡，位於該反光鏡的反射光路徑用以接收反該光鏡反射之光源，並使光源收斂後自出射面透出；
一散光板，位於該視野鏡之出射光路徑，用以顯示光源內含的影像並且調制光源之視角與增益；以及
一散光面，位於該視野鏡面向該反光鏡的入射面處，可將自該散光面反射至該反射鏡再重複反射至該散射面之光束以及自該視野鏡多重內部反射回該散光面之光束加以散射。
2. 如申請專利範圍第1項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該散光板更配合有一柱狀透鏡陣列。
3. 如申請專利範圍第1項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該視野鏡係為一菲涅耳（Fresnel）透鏡。
4. 如申請專利範圍第3項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該菲涅耳透鏡之厚度係加以減小，使得自該菲涅耳透鏡內部重複反射之光束可與原光束重疊。
5. 如申請專利範圍第4項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中菲涅耳透鏡之厚度係小於0.5mm。
6. 如申請專利範圍第1項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該散光面係為一具有擴散紋路之表面。
7. 如申請專利範圍第6項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該具有擴散紋路之表面係利用一具有擴散紋

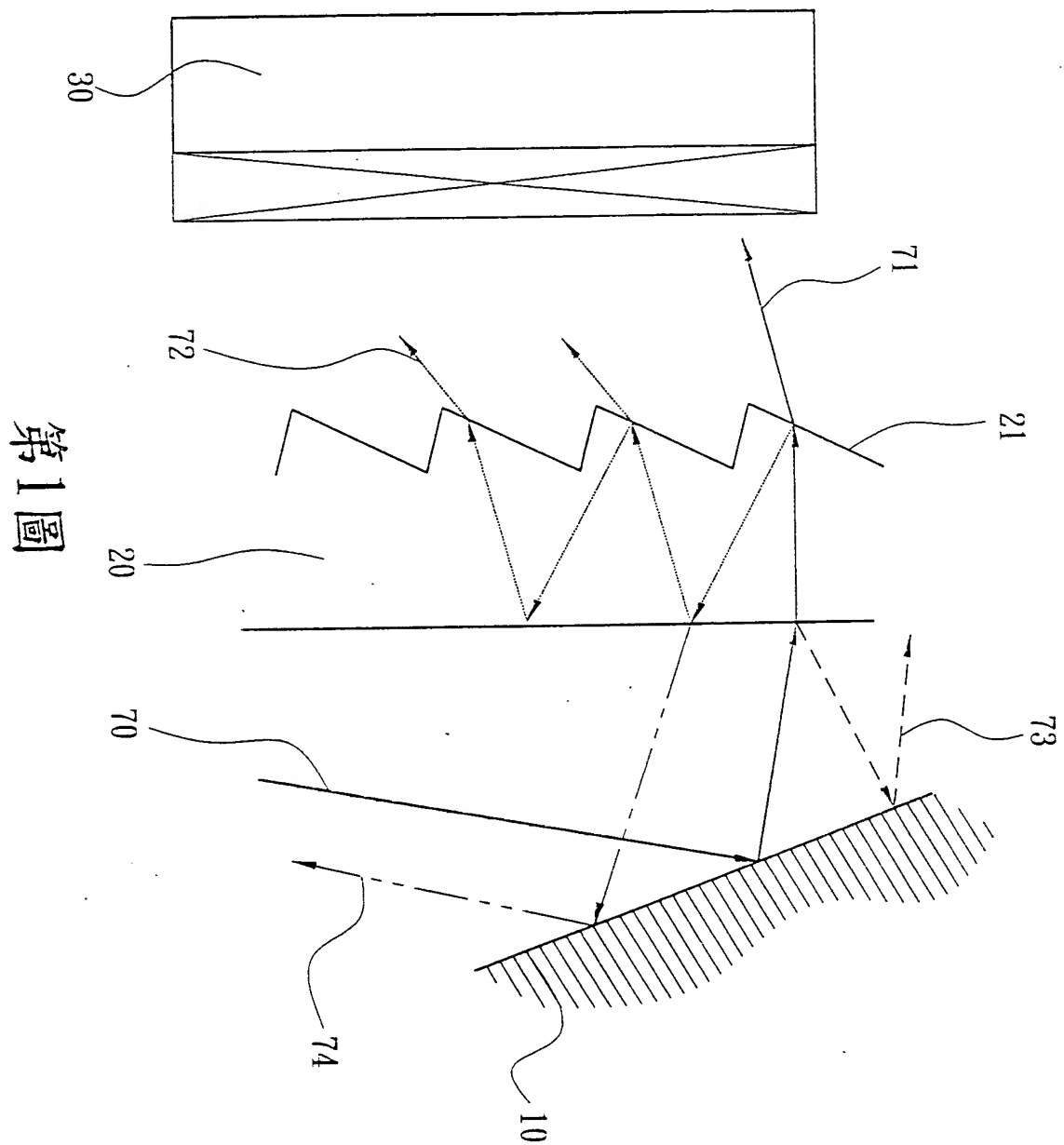


六、申請專利範圍

路表面之模具射出成形。

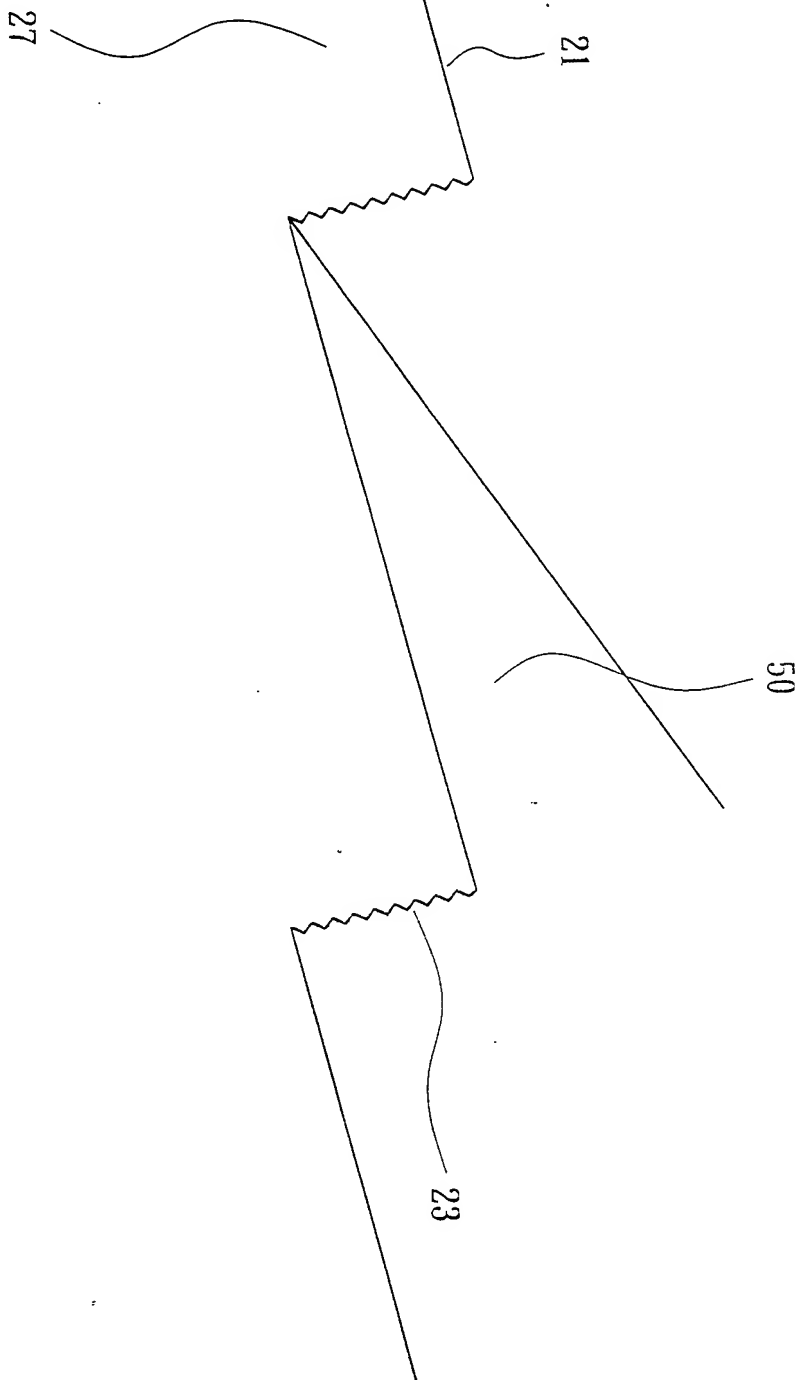
8. 如申請專利範圍第 6 項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該具有擴散紋路之表面係利用平壓成形。
9. 如申請專利範圍第 6 項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該具有擴散紋路之表面係利用 A B 膠成形。
10. 如申請專利範圍第 6 項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該具有擴散紋路之表面係利用紫外光固化成形 (UV curing)。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述無鬼影之背投影顯示螢幕，其中該散光面係為一霧面。

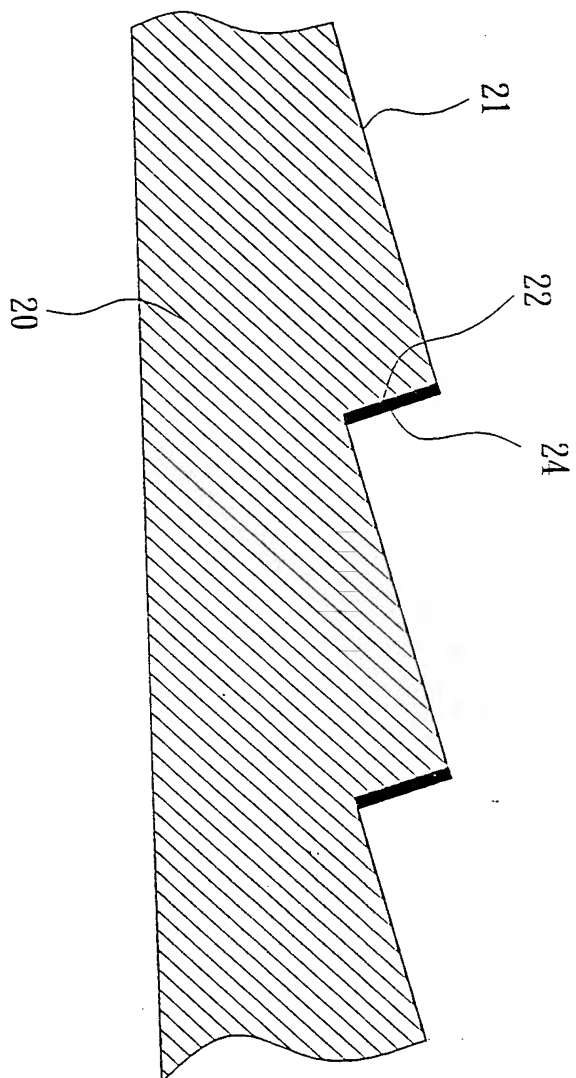




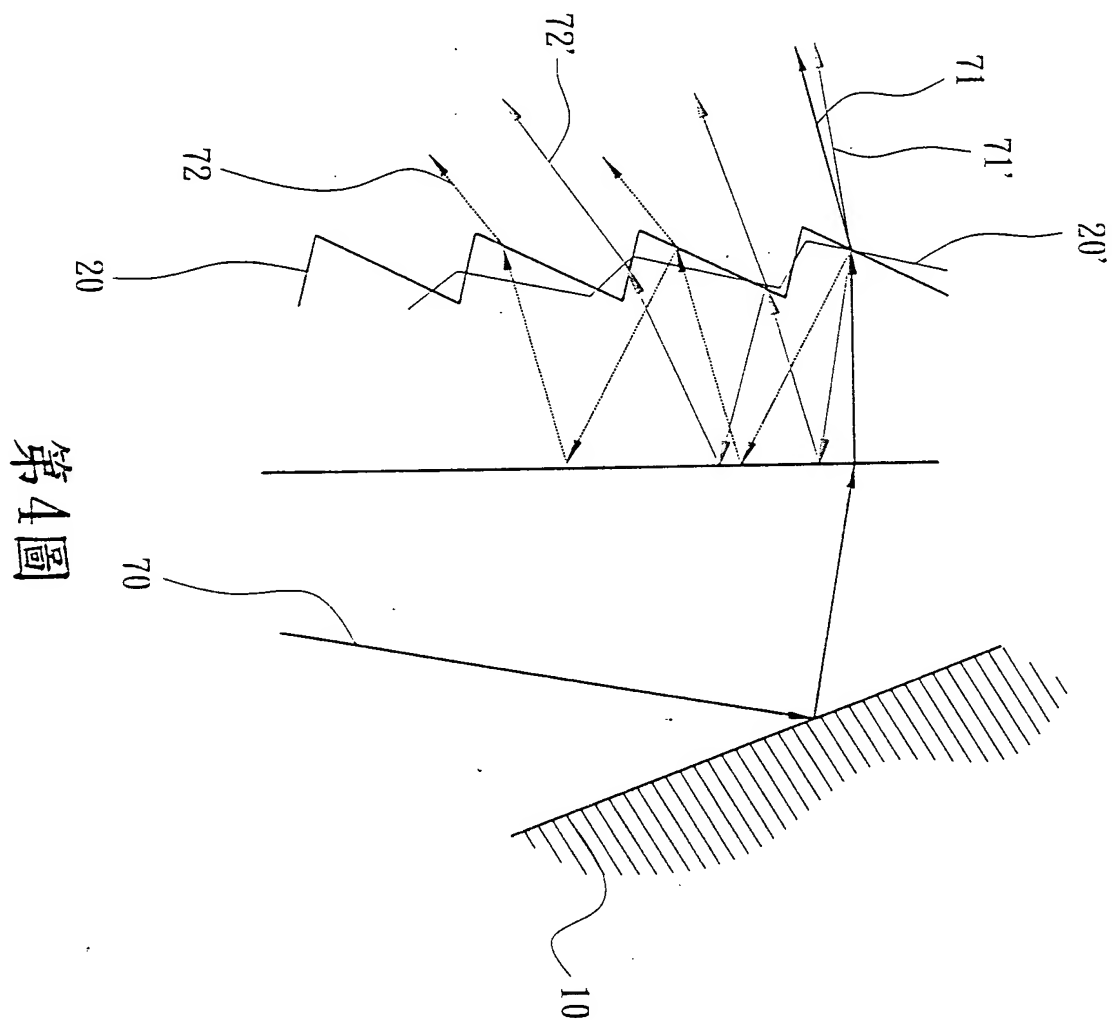
第1圖

第2圖

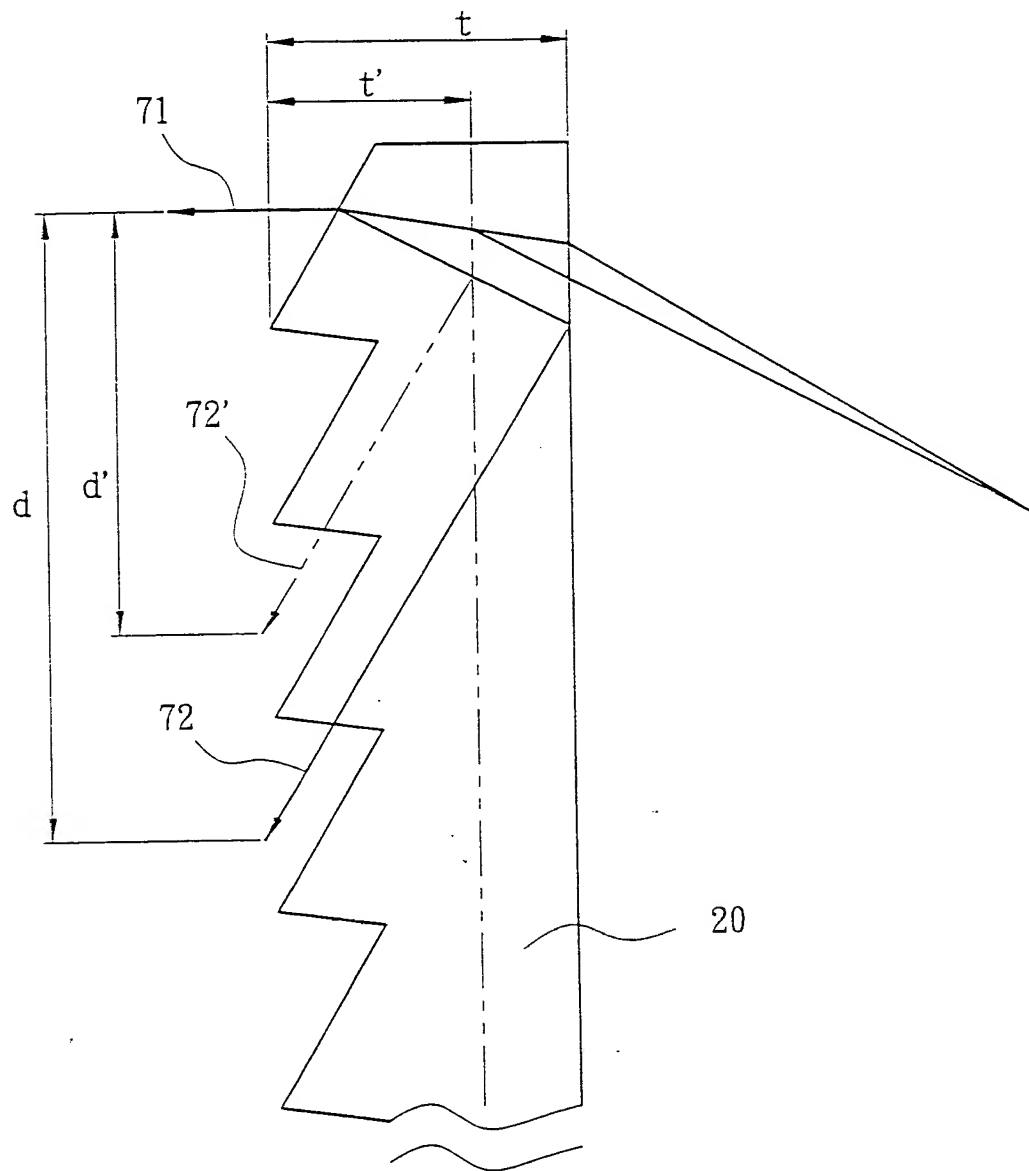




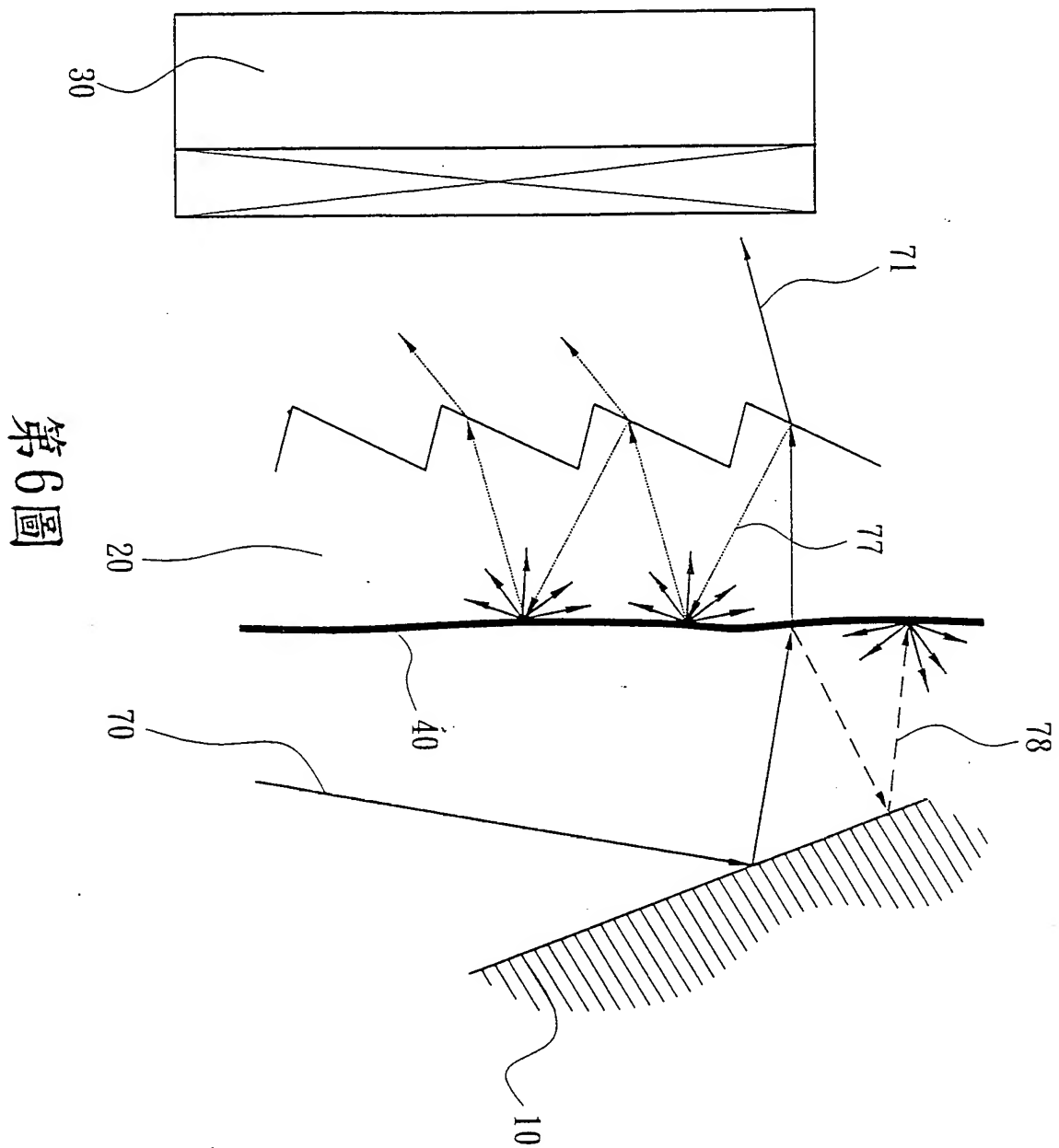
第3圖



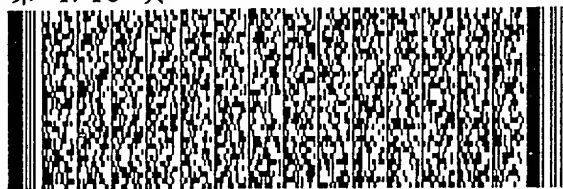
第4圖



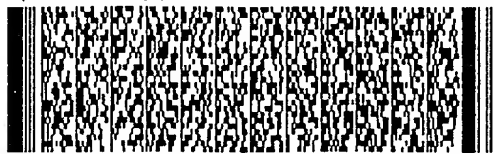
第5圖



第 1/13 頁



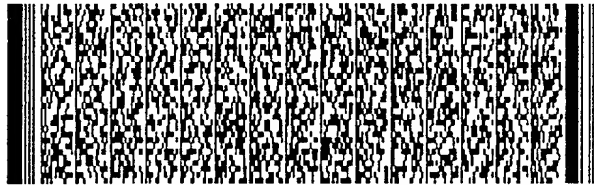
第 2/13 頁



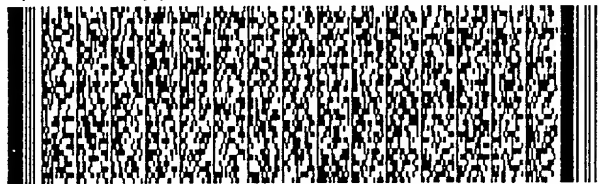
第 4/13 頁



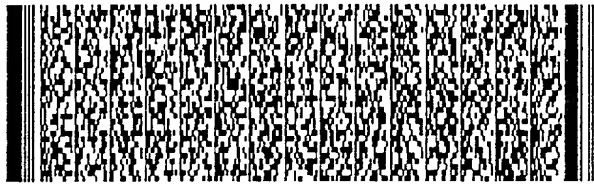
第 4/13 頁



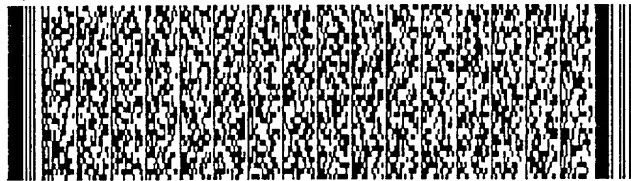
第 5/13 頁



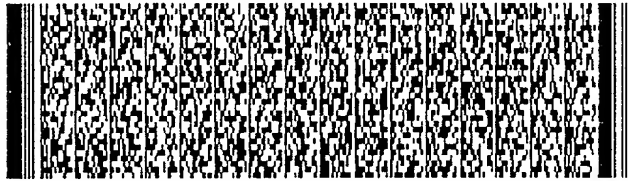
第 5/13 頁



第 6/13 頁



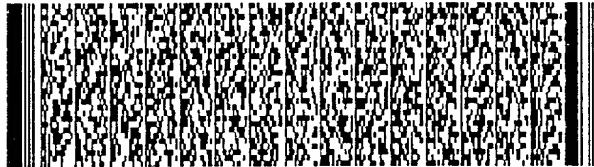
第 6/13 頁



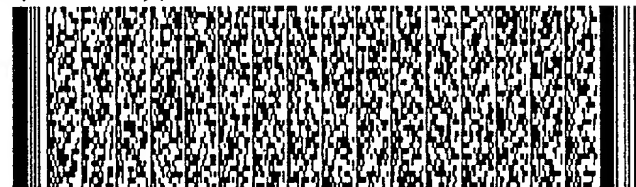
第 7/13 頁



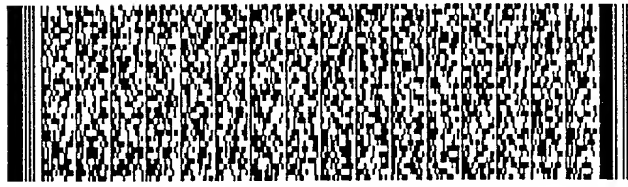
第 7/13 頁



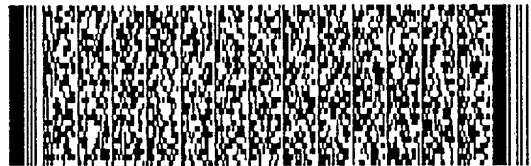
第 8/13 頁



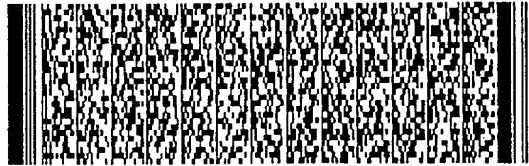
第 8/13 頁



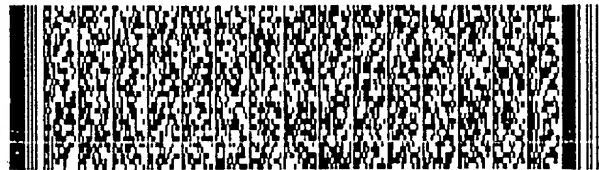
第 9/13 頁



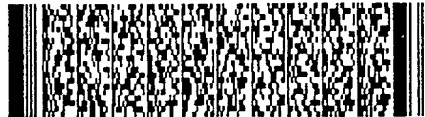
第 9/13 頁



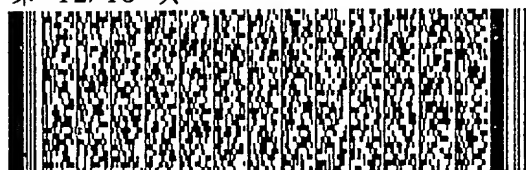
第 10/13 頁



第 11/13 頁



第 12/13 頁



第 12/13 頁



第 13/13 頁

